



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>7</sup> : <b>F01L 9/04</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 00/65204</b> (43) Date de publication internationale: 2 novembre 2000 (02.11.00)
---	-----------	--

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/01022

(22) Date de dépôt international: 19 avril 2000 (19.04.00)

(30) Données relatives à la priorité:  
99/05203 23 avril 1999 (23.04.99) FR(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SAGEM S.A.  
[FR/FR]; 6, avenue d'Iéna, F-75016 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): PEGHAIRE,  
Jean-Pierre [FR/FR]; 55, avenue de Chaillot, F-95100 Ar-  
genteuil (FR). FIACCABRINO, Calogero [FR/FR]; 8, rue  
Pierre Scheringa, F-95000 Cergy (FR). PORCHER, Yves  
[FR/FR]; 10, rue Nieuport, F-95130 Le-Plessis-Bouchard  
(FR).(74) Mandataire: FORT, Jacques; Cabinet Plasseraud, 84, rue  
d'Amsterdam, F-75440 Paris Cedex 09 (FR).(81) Etats désignés: JP, KR, US, brevet européen (AT, BE, CH,  
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,  
PT, SE).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: ELECTROMAGNETIC LINEAR ACTUATOR WITH POSITION SENSOR

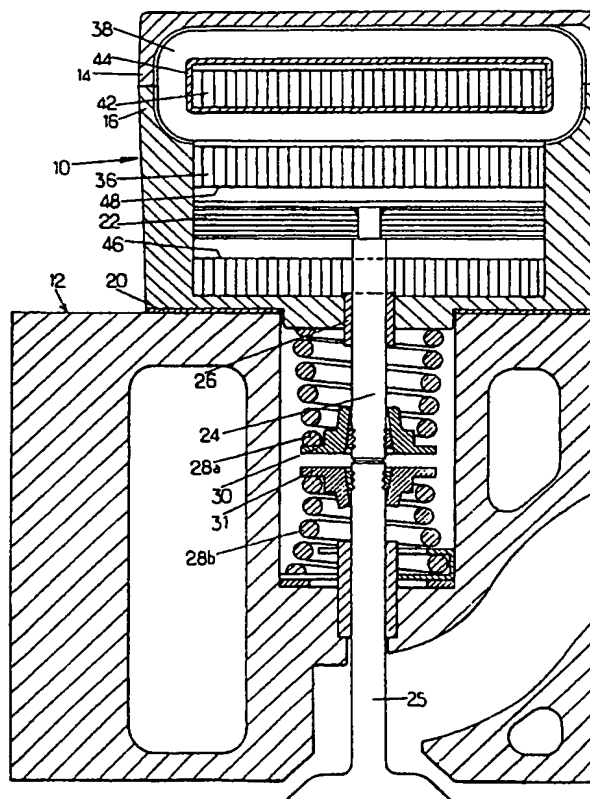
(54) Titre: ACTIONNEUR LINEAIRE ELECTROMAGNETIQUE A CAPTEUR DE POSITION

## (57) Abstract

The invention concerns an electromagnetic actuator comprising, in a housing, a ferromagnetic circuit defining an axial displacement interval for a ferromagnetic blade (22) axially driving a rod between two extreme support positions of the blade on poles of the ferromagnetic circuit, elastic return means designed to maintain at rest the valve in a median position between the extreme positions, and at least a coil borne by the circuit and enabling to bring the blade alternately in the two positions. The blade carries a bar with radial magnetisation having a length not less than the displacement of the blade and the housing carries a magnetic flux sensor located in the zone of weak exposure to the field generated by the coil(s).

## (57) Abrégé

L'actionneur électromagnétique comprend, dans un boîtier, un circuit ferromagnétique définissant un intervalle de débattement axial d'une palette (22) en matériau ferromagnétique d'entraînement axial d'une tige entre deux positions extrêmes d'appui de la palette sur des pôles du circuit ferromagnétique, des moyens de rappel élastiques prévus pour maintenir au repos la soupape dans une position médiane entre les positions extrêmes, et au moins une bobine portée par le circuit et permettant d'amener alternativement la palette dans les deux positions. La tige porte un barreau à aimantation radiale de longueur au moins égale au débattement de la palette et le boîtier porte un capteur de flux magnétique placé dans une zone d'exposition faible au champ créé par la ou les bobines.



### UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

## ACTIONNEUR LINEAIRE ELECTROMAGNETIQUE A CAPTEUR DE POSITION

L'invention concerne les actionneurs électromagnétiques destinés à déplacer en translation linéaire une palette portant une tige d'entraînement, suivant l'axe de la tige. Elle trouve une application particulièrement importante, bien que non exclusive, dans les actionneurs permettant d'amener une soupape alternativement dans une position d'ouverture et une position de fermeture et notamment dans ceux destinés aux soupapes d'un moteur à combustion interne, à allumage par étincelles ou par compression.

La demande de brevet français n° 98 12489 (FR-A-2 784 222) décrit un actionneur électromagnétique, ayant, dans un boîtier, un circuit ferromagnétique définissant un intervalle de débattement axial d'une palette en matériau ferromagnétique d'entraînement d'une tige entre deux positions extrêmes d'appui de la palette sur des pôles du circuit ferromagnétique, des moyens de rappel élastiques prévus pour maintenir au repos la soupape dans une position médiane entre les positions extrêmes, et au moins une bobine portée par le circuit et permettant d'amener alternativement la palette dans les deux positions extrêmes.

Les moyens électromagnétiques peuvent comporter deux bobines placées de part et d'autre de la palette et dont l'excitation attire respectivement la palette dans un sens tendant à fermer une soupape et un second électro-aimant, placé de l'autre côté de la palette, dont l'excitation tend par exemple à amener une soupape dans la position de pleine ouverture. Le mode de réalisation décrit dans la demande de brevet n° 98 12489, auquel on pourra se reporter, a au contraire une bobine unique montée sur un circuit ferromagnétique de construction telle qu'il présente, en combinaison avec la palette, deux cheminements stables de flux

magnétique correspondant l'un et l'autre à une valeur nulle d'entrefer entre la palette et un pôle du circuit ferromagnétique.

Un fonctionnement satisfaisant d'un tel actionneur implique un réglage initial tel que la palette soit au repos dans une position médiane entre ses positions extrêmes. Pour cela on peut  
5 prévoir des organes de réglage de la compression initiale d'un des ressorts, tels que ceux décrits dans la demande française déposée le même jour que la présente demande pour "Dispositif réglable de commande de soupapes et procédé de réglage d'un tel dispositif".  
10 Mais encore faut-il disposer d'un capteur de position de la palette permettant de déterminer la position de cette palette dans l'intervalle ou entrefer définis par les pôles. Un bon fonctionnement exige de plus que l'énergie fournis à la bobine ou aux bobines soit suffisante pour garantir une course complète  
15 de la palette, mais non excessive afin d'éviter un choc terminal qui provoquerait du bruit et de l'usure.

Pour résoudre le second problème, la demande 98 12940 dose l'énergie appliquée pendant la phase finale du déplacement de la palette en mesurant la réluctance des bobines, ce qui implique un  
20 circuit ferromagnétique tel qu'il y ait une relation quasi linéaire entre la réluctance  $R(x)$  et l'entrefer  $x$  au cours des dernières fractions du parcours avant collage de la palette contre les pôles du circuit ferromagnétique. Cette approche ne permet pas de mesurer la position de repos de la palette.

25 L'invention vise notamment à fournir un actionneur du type ci-dessus défini muni de moyens permettant de déterminer la position de repos de la palette de façon précise.

Dans ce but elle propose notamment un actionneur dont la tige ou le boîtier porte un barreau à aimantation radiale de longueur  
30 au moins égale au débattement de la palette et dont le boîtier ou la tige porte au moins un capteur de flux magnétique placé dans une zone d'exposition faible au champ induit par le courant

passant dans une bobine. Ce capteur peut notamment être un capteur de Hall.

Un capteur à effet Hall a une réponse sensiblement linéaire en fonction du champ, ce qui permet de suivre le déplacement de l'aimant par mesure du signal de sortie. Par ailleurs la dérive de ce capteur, thermique ou par vieillissement, est lente ce qui permet de n'effectuer que des recalibrages périodiques pour repérer le signal correspondant à la position médiane de la palette.

Le barreau peut être fixé à la tige, ce qui facilite les besoins du capteur. Pour réduire la sensibilité aux accélérations alternées, la disposition peut être inversée.

Pour réduire les effets de composantes perturbatrices externes éventuelles tout en augmentant le signal utile, le détecteur peut comporter deux capteurs dont les directions sensibles sont opposées, placés de part et d'autre de la tige, et un soustracteur recevant les sorties des deux capteurs. Ainsi des effets extérieurs équivalents sur les deux capteurs s'annulent.

Les deux capteurs, lorsqu'ils sont portés par le boîtier, peuvent être placés côte-à-côte sur un même substrat en silicium, des circuits ferro-magnétiques ramenant les flux prélevés de part et d'autre de la tige chacun à un capteur respectif et un soustracteur recevant les sorties des deux capteurs.

L'invention propose également un procédé de réglage d'actionneur suivant lequel :

- on amène la palette dans une de ses positions extrêmes par alimentation d'une ou de la bobine et on mesure le signal de sortie du capteur,
- on amène la palette dans l'autre position extrême et on mesure le signal de sortie du capteur, et
- on détermine le signal de sortie correspondant à la position médiane de la palette à partir des signaux mesurés.

Le barreau peut être sur la tige et le capteur sur le boîtier. La disposition peut être inversée, pour tenir compte de la fragilité des aimants.

5 Dans le cas d'un actionneur à une seule bobine, du genre décrit dans la demande 98 12489 (FR-A-2 784 222), l'intensité du champ magnétique dans le plan de symétrie du circuit magnétique passant par l'axe de la palette est suffisamment faible pour que le capteur puisse y être placé sans précautions particulières. On place la normale au plan de l'élément sensible de la sonde dans ce  
10 plan de symétrie. Dans un montage à deux bobines au contraire, où les deux bobines sont orientées dans des plans orthogonaux à l'axe de déplacement, il sera en général nécessaire de blinder les "chignons" des bobines, par exemple en réalisant la culasse de l'actionneur en matériau ferromagnétique.

15 Les caractéristiques ci-dessus ainsi que d'autres, avantageusement utilisables en liaison avec les précédentes mais pouvant l'être indépendamment, apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit d'un mode particulier de réalisation, donné à titre d'exemple non limitatif.

20 La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

- la figure 1 montre un actionneur de soupape auquel est applicable l'invention, en coupe suivant un plan passant par l'axe de la soupape ;
- 25 - la figure 2 est une vue de détail destinée à montrer la constitution de moyens de mesure de position selon un mode de réalisation;
- la figure 3 montre une fraction d'une variante de la figure 2;
- 30 - la figure 4 est un schéma d'un montage à deux capteurs.

L'actionneur 10 montré en figure 1 est du type décrit dans la demande FR 98 12940 et destiné à commander une soupape de moteur.

Il comporte un boîtier destiné à être monté sur la culasse 12 d'un moteur, constitué de plusieurs pièces empilées et assemblées par des moyens non représentés, tels que des vis. Ces pièces sont en matériau non ferromagnétique, par exemple en alliage léger. Le  
5 boîtier peut être fixé sur la culasse 12 par l'intermédiaire d'une cale 20 également en matériau non ferromagnétique.

L'actionneur comporte une palette mobile 22 en matériau ferromagnétique, avantageusement feuilleté pour réduire les pertes. Elle est fixée sur une tige 24 d'entraînement de la  
10 soupape 25. La palette a une forme rectangulaire et ne peut pas tourner dans le boîtier. La tige 24 peut être guidée par une bague 26 fixée à un prolongement annulaire ou cheminée du boîtier.

Deux ressorts de rappel 28a et 28b sont prévus pour maintenir la soupape au repos dans une position sensiblement médiane entre  
15 la position de fermeture et la position de pleine ouverture de la soupape. Le ressort 28a est comprimé entre un plateau 30 fixé à la tige 24 et des moyens non représentés de réglage de la compression du ressort. L'autre ressort 28b est comprimé entre un plateau 31 fixé à la queue de soupape et le fond du puits de soupape ménagé  
20 dans la culasse. L'actionneur peut aussi être utilisé avec un ressort unique travaillant en traction/compression et complété d'un amortisseur élastique assurant l'étanchéité à la fermeture de la soupape, comme indiqué dans le brevet français No. 98 11 670, ce qui permet de constituer la tige et la queue de soupape d'une  
25 seule pièce.

Le boîtier contient un circuit en matériau ferromagnétique 36, avantageusement feuilleté, délimitant un circuit ferromagnétique avec la palette, et une bobine 38 placée dans le noyau. Le circuit représenté peut être en deux parties  
30 complémentaires, en appui l'une contre l'autre ou d'un seul tenant. Les tôles constitutives de chaque moitié du noyau sont en

forme de E. Les branches supérieures 42 du E s'engagent dans la bobine 36 qu'elles supportent par l'intermédiaire d'un mandrin 44.

Les deux autres branches de chaque moitié délimitent un volume de débattement de la palette. L'appui de la palette contre le fond 46 du volume définit la position de pleine ouverture de la soupape. Le plafond 48 du volume est à un emplacement par rapport au siège de soupape tel que l'appui de l'armature n'empêche pas la soupape de se fermer.

L'ensemble constitué par la palette, la soupape et le ressort constitue un système oscillant ayant une fréquence propre. En régime permanent, on alimente la bobine pour amener l'équipage mobile dans une position extrême puis sous un courant de maintien plus faible ; puis on provoque le déplacement de l'équipage mobile dans l'autre sens, jusqu'à appui, par suppression du courant, puis rétablissement lorsque la palette a atteint une position telle qu'elle est attirée vers l'autre pôle.

Le courant dans la bobine peut être asservi à l'aide d'une boucle de régulation, par le procédé décrit dans la demande 98 12940, en fin de course de la palette.

La dissymétrie naturelle du circuit de flux supérieur par rapport au circuit de flux inférieur peut être accentuée en donnant des inclinaisons différentes aux surfaces polaires supérieure et inférieure et aux surfaces en regard de la palette.

L'actionneur dont une partie est montrée en figure 2 comporte un dispositif de réglage de la position de repos de la palette par action sur la compression du ressort 28a. Ce dispositif est constitué d'une roue dentée 50 en appui contre le boîtier et d'une bague taraudée 52 retenue en rotation par un clavetage coulissant sur le boîtier et recevant la force de compression du ressort 28a. Par rotation de la roue depuis l'extérieur, à l'aide de moyens qui peuvent être ceux décrits dans la demande de brevet



FR 99 05206, il est possible d'ajuster la position de repos de la palette par rapport au boîtier.

Un détecteur de mesure de position de la tige, et donc de la palette, par rapport au boîtier, comprend un barreau aimanté 54  
5 fixé à la tige 24 et placé en regard d'un capteur de flux magnétique 56, qui sera généralement un capteur à effet Hall, fixé à la cheminée du boîtier.

Le barreau a une longueur axiale L1 au moins égale au débattement de la palette et présente une aimantation radiale, de  
10 sorte que les lignes de force du champ qu'il crée lorsque le capteur est face au centre du barreau présente l'allure indiquée en figure 2. Si la tige est amagnétique, la partie métallique de la tige peut être séparée du barreau par une fourrure 58 en matériau ferromagnétique de guidage des lignes de force. Le  
15 capteur 56 est encadré par deux plaquettes 60 en matériau ferro-magnétique qui canalisent axialement le flux. La longueur axiale de la plaquette de part et d'autre du capteur est du même ordre que la longueur L1 du barreau. Les fils 62 de sortie du capteur 56 peuvent être placés dans une rainure de la cheminée.

20 Si la tige est en matériau ferro-magnétique, le barreau peut être fixé directement sur un méplat de la tige.

Le plan azimutal dans lequel est placé le détecteur est choisi pour que le sens qu'y induit la bobine soit faible. La symétrie du circuit magnétique fait que ce champ est pratiquement  
25 nul dans le plan de la figure 1.

Dans le cas d'un montage à deux bobines, il n'existe pas un tel plan et en conséquence il est nécessaire de protéger le capteur contre l'effet du champ magnétique des parties des bobines qui sont hors du fer. Pour cela ces parties, souvent dénommées  
30 chignons, peuvent être blindées par des enveloppes minces en matériau ferromagnétique canalisant le flux.

Dans la variante de réalisation montrée en figure 3, le barreau aimanté 54 est en trois tronçons successifs ayant des aimantations radiales inversées lorsqu'on passe d'un tronçon au suivant, ce qui permet de suivre de façon plus précise le déplacement de la palette du fait du flux plus important généré par l'aimant. Dans une autre variante encore, le barreau a trois zones aimantées différemment.

L'utilisation d'aimants dont le champ rémanent reste fort (supérieur à 1 Tesla) même à température élevée (tels que ceux du type samarium-cobalt ou néodyme-fer-bore) permet d'augmenter encore le flux dans la sonde et le rapport signal utile/perturbations provenant des bobines.

Dans certains cas, et notamment lorsque plusieurs actionneurs sont montés côte à côte avec des fractions de circuit magnétique communes (demande FR 99 05206), chaque actionneur est susceptible de perturber le capteur d'un actionneur adjacent qui est dans une orientation autour de l'axe de la tige favorable du point de vue des perturbations internes, mais défavorables du point de vue des perturbations provoquées par un actionneur adjacent. L'effet d'un tel actionneur peut être pratiquement éliminé avec un montage différentiel tel que celui montré en fig. 4, comportant des capteurs placés symétriquement par rapport à la tige, recevant sensiblement le même flux du même actionneur ou d'un actionneur adjacent et polarisés de façon à fournir des signaux utiles de polarités opposées. Les deux capteurs 56a et 56b ont des polarités opposées. Leurs signaux de sortie sont appliquées aux deux entrées d'un soustracteur analogique 66 dont la sortie S fournit un signal utile doublé, alors que l'erreur résiduelle due aux perturbations externes ne contient plus l'erreur de mode commun lorsque les deux capteurs reçoivent le même champ perturbateur.

## REVENDICATIONS

1. Actionneur électromagnétique ayant, dans un boîtier, un circuit ferromagnétique définissant un intervalle de débattement axial d'une palette (22) en matériau ferromagnétique d'entraînement axial d'une tige entre deux positions extrêmes d'appui de la palette sur des pôles du circuit ferromagnétique, des moyens de rappel élastiques (28a, 28b) prévus pour maintenir au repos la soupape dans une position médiane entre les positions extrêmes, et au moins une bobine portée par le circuit et permettant d'amener alternativement la palette dans les deux positions, caractérisé en ce que la tige ou le boîtier porte un barreau à aimantation radiale (54) de longueur au moins égale au débattement de la palette et en ce que le boîtier (14) ou la tige porte au moins un capteur de flux magnétique (56) placé dans une zone d'exposition faible au champ créé par la ou les bobines, de façon à constituer un détecteur de position.

2. Actionneur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur est un capteur de Hall.

3. Actionneur selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il a une bobine unique (38) montée sur un circuit ferromagnétique de construction telle qu'il présente, en combinaison avec la palette, deux cheminements stables de flux magnétique correspondant l'un et l'autre à une valeur nulle d'entrefer entre la palette et le circuit ferromagnétique.

4. Actionneur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le capteur (56) est placé dans le plan de symétrie du circuit magnétique qui passe par l'axe de la palette.

5. Actionneur selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce qu'il est à une seule bobine, à palette feuilletée et à surfaces polaires biseautées et parallèles aux surfaces en regard de la palette.

6. Actionneur selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est à deux bobines orientées dans des plans orthogonaux à l'axe de déplacement et en ce que les chignons des bobines sont blindés magnétiquement.

5           7. Actionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le barreau aimanté (54) est en trois tronçons successifs ayant des aimantations radiales inversées lorsqu'on passe d'un tronçon au suivant.

10           8. Actionneur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le barreau comporte trois zones aimantées différemment.

9. Actionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le matériau du barreau est à champ rémanent supérieur à 1 Tesla à température élevée.

15           10. Actionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la tige est en matériau magnétique et le barreau aimanté (54) est fixé sur une fourrure (58) de retour de flux magnétique.

20           11. Actionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la tige est ferro-magnétique et le barreau aimanté est fixé sur un méplat de la tige.

12. Procédé de calibrage d'actionneur selon la revendication 1, suivant lequel :

25           - on amène la palette dans une de ses positions extrêmes par alimentation d'une ou de la bobine et on mesure le signal de sortie du capteur,

- on amène la palette dans l'autre position extrême et on mesure le signal de sortie du capteur, et

30           - on détermine le signal de sortie correspondant à la position médiane de la palette à partir des signaux mesurés.

1/3

FIG.1.

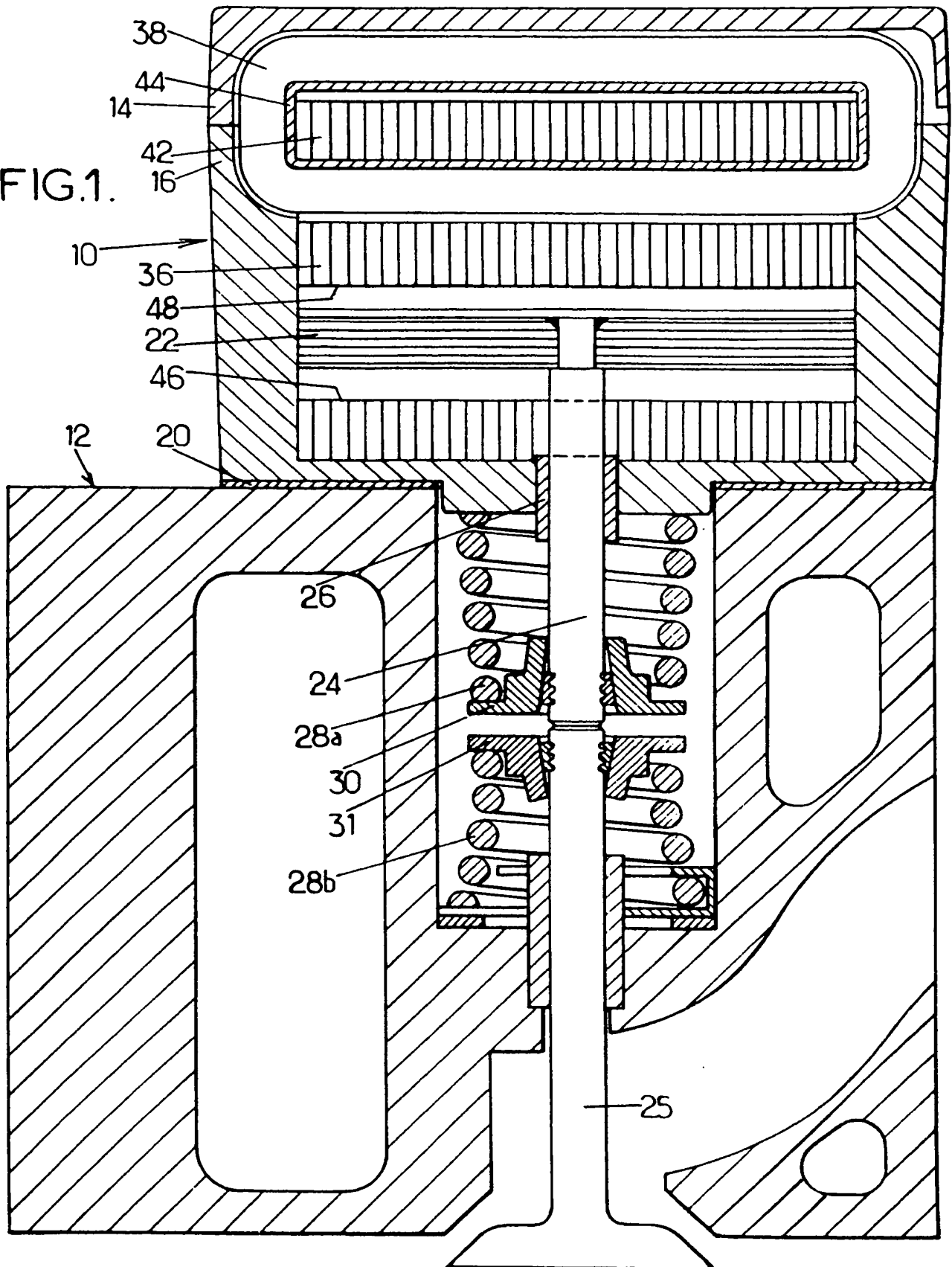
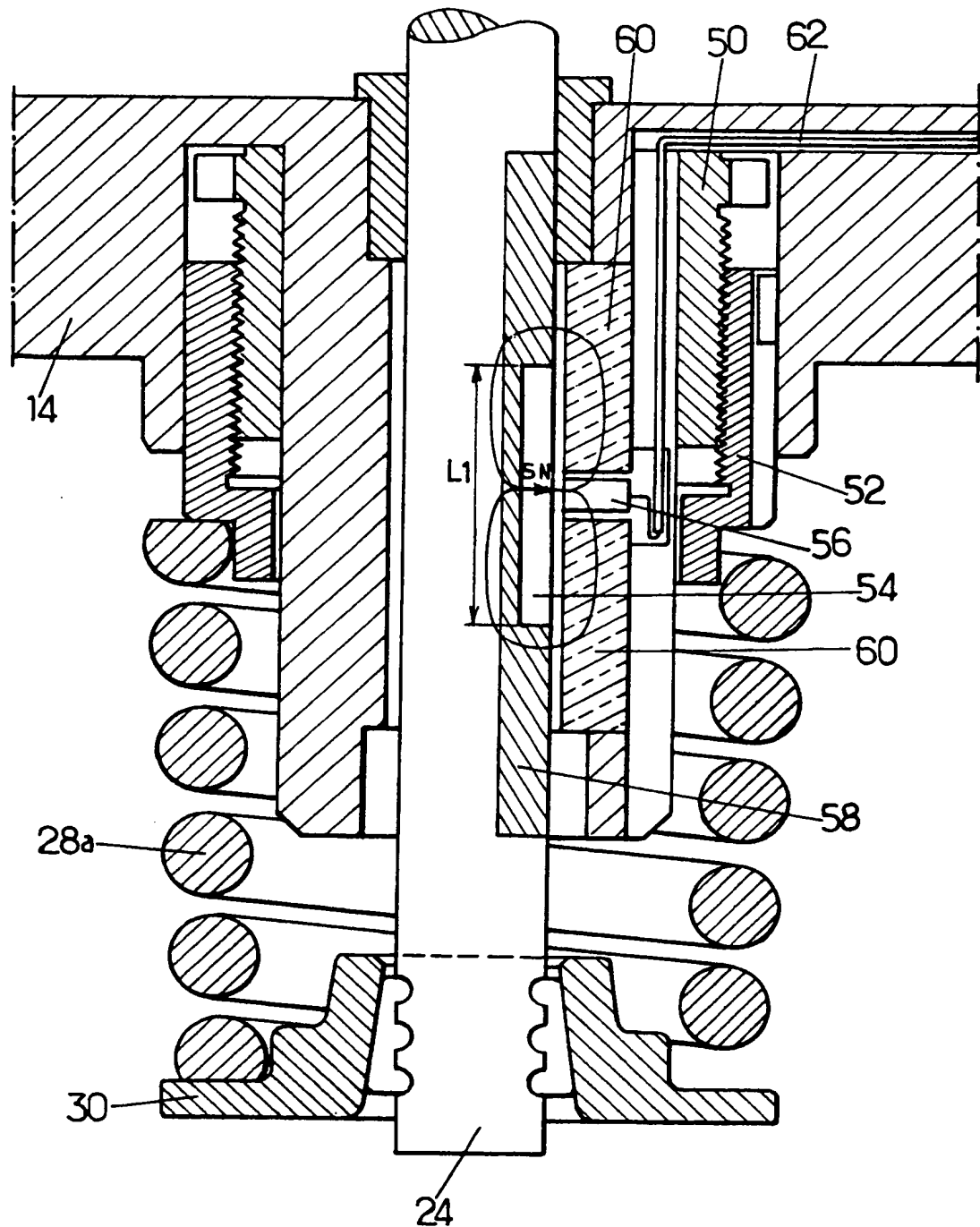


FIG.2.



3/3

FIG. 3.

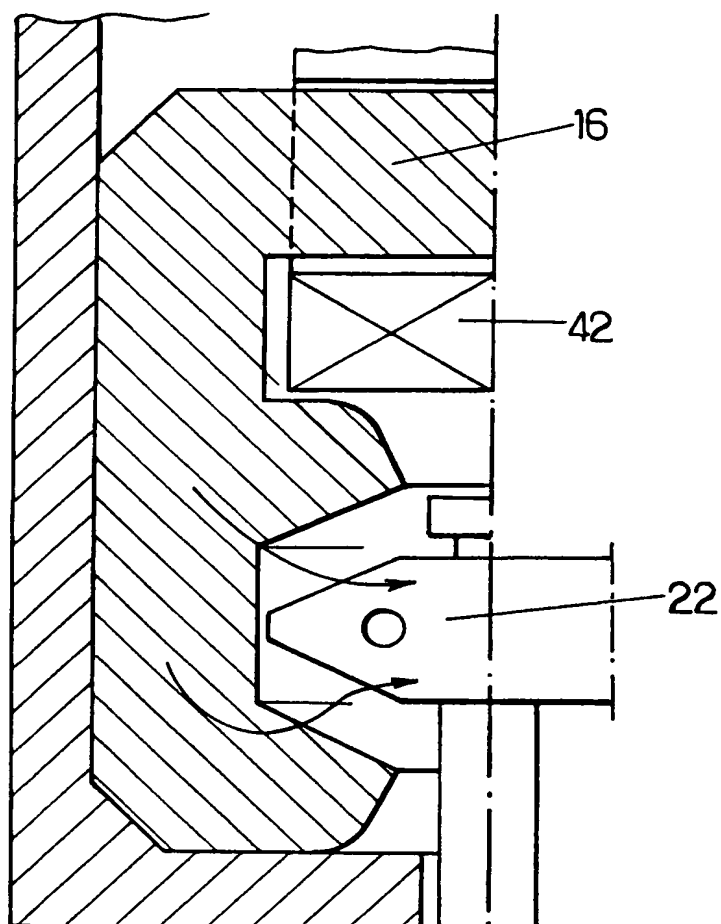
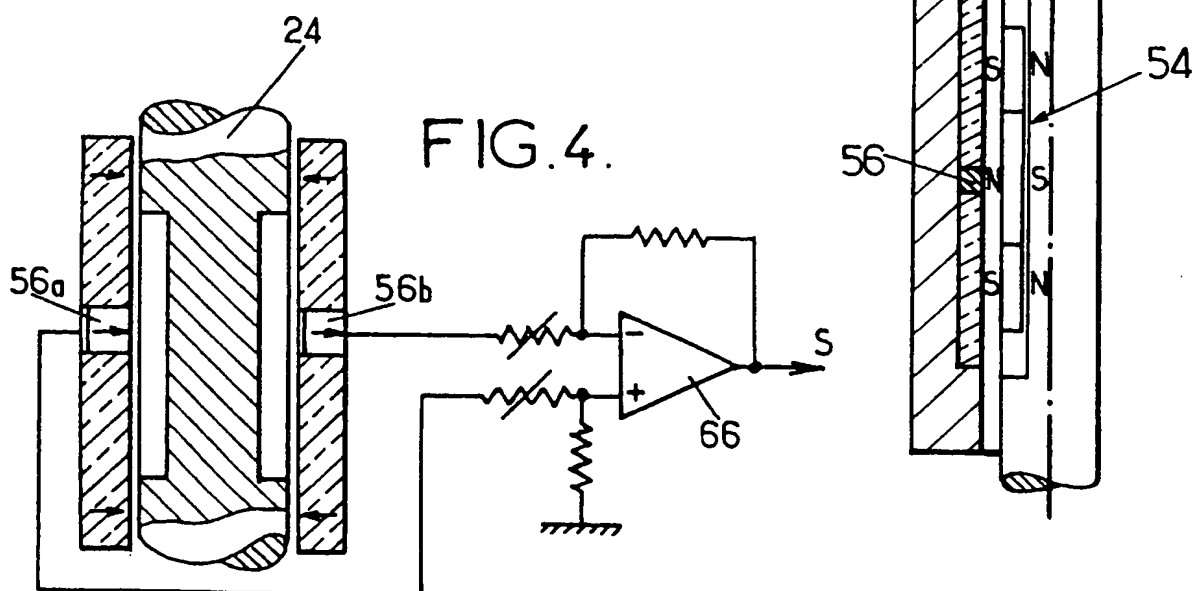


FIG. 4.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Application No.

PCT/FR 00/01022

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F01L9/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 06 106 A (SIEMENS AG) 27 August 1998 (1998-08-27) column 2, line 37-46 column 3, line 60 -column 4, line 57 column 5, line 65 -column 7, line 26 figures 1,3-5	1
A	US 5 769 043 A (SIEMENS AUTOMOTIVE CORPORATION) 23 June 1998 (1998-06-23) the whole document	1
A	EP 0 867 602 A (FUJII JUKOGYO KK) 30 September 1998 (1998-09-30) column 7, line 8-27 figure 3	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 August 2000

Date of mailing of the international search report

18/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Klinger, T



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/01022

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19706106 A	27-08-1998	WO 9836160 A	20-08-1998
US 5769043 A	23-06-1998	NONE	
EP 867602 A	30-09-1998	JP 10274016 A	13-10-1998
		US 5964192 A	12-10-1999

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Des le Internationale No  
PCT/FR 00/01022

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 F01L9/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F01L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 197 06 106 A (SIEMENS AG) 27 août 1998 (1998-08-27) colonne 2, ligne 37-46 colonne 3, ligne 60 -colonne 4, ligne 57 colonne 5, ligne 65 -colonne 7, ligne 26 figures 1,3-5 ----	1
A	US 5 769 043 A (SIEMENS AUTOMOTIVE CORPORATION) 23 juin 1998 (1998-06-23) le document en entier ----	1
A	EP 0 867 602 A (FUJI JUKOGOYO KK) 30 septembre 1998 (1998-09-30) colonne 7, ligne 8-27 figure 3 -----	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

11 août 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/08/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Klinger, T

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Den e internationale No

PCT/FR 00/01022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19706106 A	27-08-1998	WO 9836160 A	20-08-1998
US 5769043 A	23-06-1998	AUCUN	
EP 867602 A	30-09-1998	JP 10274016 A	13-10-1998
		US 5964192 A	12-10-1999

Formulaire PCT/ISA/210 (annexe familles de brevets) (juillet 1992)